



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114738355 B

(45) 授权公告日 2025.07.11

(21) 申请号 202210575079.5

(22) 申请日 2022.05.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114738355 A

(43) 申请公布日 2022.07.12

(73) 专利权人 山东建筑大学
地址 250101 山东省济南市历城区临港开
发区凤鸣路1000号
专利权人 山东建筑大学工程鉴定加固研究
院有限公司

(72) 发明人 张鑫 李树明 刘巧玲

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221
专利代理师 赵敏玲

(51) Int.Cl.

F15B 21/02 (2006.01)

F15B 11/16 (2006.01)

F15B 11/17 (2006.01)

F15B 13/02 (2006.01)

F15B 13/08 (2006.01)

B30B 15/16 (2006.01)

B30B 15/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 112362574 A, 2021.02.12

CN 208503123 U, 2019.02.15

审查员 叶映芳

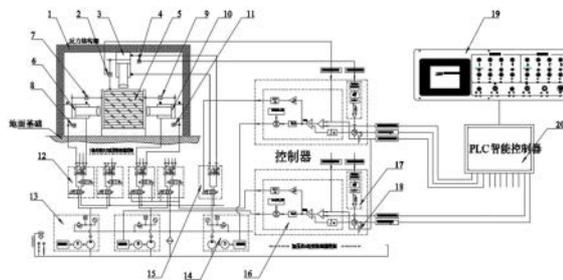
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种等刚度双向加载智能液压机

(57) 摘要

本发明公开了一种等刚度双向加载智能液压机,包括反力结构架,在反力结构架的顶面固定竖向垂直轴加压千斤顶,在反力架的左面、右面固定水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶,竖向垂直轴加压千斤顶由变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵和控制阀组控制,水平轴左侧和右侧的夹紧千斤顶由两套独立的变频调速直驱式水平轴夹紧泵和高压开关控制阀组控制,变频调速直驱式水平轴夹紧泵和控制阀组由第一实时控制器控制,变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵和控制阀组由第二实时控制器控制,第一实时控制器、第二实时控制器与PLC控制器相连,通过第一实时控制器、第二实时控制器控制,使得水平轴夹紧力会自动适应竖向垂直轴的加压同步比例增加或减小。



1. 一种等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,包括反力结构架,在反力结构架的顶面固定竖向垂直轴加压千斤顶,在反力架的左面固定水平轴左侧夹紧千斤顶,在反力架的右面固定水平轴右侧夹紧千斤顶,所述的竖向垂直轴加压千斤顶由变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵和控制阀组控制,水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶由两套独立的变频调速直驱式水平轴夹紧泵和高压开关控制阀组控制,所述的变频调速直驱式水平轴夹紧泵和高压开关控制阀组由第一实时控制器控制,所述的变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵和控制阀组由第二实时控制器控制,所述的第一实时控制器、第二实时控制器与PLC控制器相连,PLC控制器与工控操作控制器通讯,通过第一实时控制器、第二实时控制器的控制,使得水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶提供的水平轴夹紧力会自动适应竖向垂直轴加压千斤顶输出的竖向垂直轴的加压力同步比例增加或减小。

2. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,所述的竖向垂直轴加压千斤顶、水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶在物体构件的加压和承载保压过程中,压力和位移的变化均通过闭环控制进行实时低转数微量调节。

3. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,所述的竖向垂直轴加压千斤顶设置多台,多台独立的竖向垂直轴加压千斤顶由变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵和控制阀组按照一定比例压力和位移方式同步加载,实现对竖向垂直轴加压千斤顶进行预设应力和位移曲线加载。

4. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,所述的水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶各设置多台,多台独立的水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶由变频调速直驱式水平轴夹紧泵和高压开关控制阀组控制按照一定比例压力和位移方式同步加载,实现对水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶进行预设应力和位移曲线加载。

5. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,所述的竖向垂直轴加压千斤顶上安装有位移传感器和压力传感器,位移传感器和压力传感器的信号通过第一实时控制器采集传送到PLC控制器中,与PLC控制器的发出的加压指令信号组成闭环控制,完成实时控制竖向垂直轴加压千斤顶对物体构件加压的变形位移和加载压力;在第一实时控制器中安装有压力传感器的信号数字滤波器,提高压力监测的稳定性和准确性。

6. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,所述的变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵,由变频调速控制器驱动变频电机,变频电机的电机轴直接与超高压径向柱塞泵连接,通过第一实时控制器,实现加压泵连续的流量变化和压力变化。

7. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,所述的变频调速直驱式水平轴夹紧泵,由变频调速控制器驱动变频电机,变频电机的电机轴直接与超高压径向柱塞泵连接,通过第二实时控制器,实现夹紧泵连续的流量变化和压力变化。

8. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,所述的水平轴左侧夹紧千斤顶和水平轴右侧夹紧千斤顶上均安装有位移传感器和压力传感器,位移传感器和压力传感器的信号通过实时控制器采集传送到PLC控制器中,与PLC控制器的发出的夹紧指令信号组成闭环控制,完成实时控制竖向垂直轴加压千斤顶对物体构件夹紧的变形位移和夹紧压力。

9. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在於,每个千斤顶上均设置

了球形纠偏鞍座,实现受力面和反力面的不平整度的自动纠偏调节。

10. 如权利要求1所述的等刚度双向加载智能液压机,其特征在于,所述的水平轴左侧夹紧千斤顶和水平轴右侧夹紧千斤顶上安装的压力传感器通过实时控制器中安装的信号数字滤波器,将高压管路中的压力脉动和干扰消除,提高压力监测的稳定性和准确性。

一种等刚度双向加载智能液压机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种等刚度双向加载智能液压机,属于液压机械设备技术领域。

背景技术

[0002] 液压机是一种利用液体静压力来加工金属、塑料、橡胶、木材、粉末等制品的机械。它常用于压制工艺和压制成形工艺,如:锻压、冲压、冷挤、校直、弯曲、翻边、薄板拉深、粉末冶金、压装等等。

[0003] 目前主流的液压机主要集中在单轴压缩、单轴拉伸,为提高物体一次成型,在实际工程应用中,大多数情况下,物体的成型通常是需要双轴同步压缩,单轴压缩,侧向机械定位,不能呈现平面应力受力状态,成型的结构形态不完整。为了提高物体的成型的效率和成型后的结构稳定性,现有的双向加载装置都是基于已有的单轴液压机改造而成,由于改造条件有限,虽然提高了成型的生产效率,这些试验机都有共同的缺点:刚度较小且双向刚度不相等,所以无法对被压缩的物体进行稳定的双向等刚度的加载。

发明内容

[0004] 为克服上述问题,本发明提出了一种等刚度双向加载智能液压机,实现在物体构件的两个方向同时垂直加载,双向等刚度加载系统,可在正交的两个方向上分别或同步比例加载至设定的最大加载力值或位移值,可对结构件进行单轴或双轴压缩加载;两个相互垂直加载方向通过控制系统由液压伺服控制,能自动调整加载速度和双向自动相互适应力值变化的多种加载组合。同时系统集液压泵站和电气自动控制一体化结构。

[0005] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:

[0006] 第一方面,本发明的实施例提供了一种等刚度双向加载智能液压机,包括反力结构架,在反力结构架的顶面固定竖向垂直轴加压千斤顶,在反力架的左面固定水平轴左侧夹紧千斤顶,在反力架的右面固定水平轴右侧夹紧千斤顶,所述的竖向垂直轴加压千斤顶由变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵和控制阀组控制,水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶由两套独立的变频调速直驱式水平轴夹紧泵和高压开关控制阀组控制,所述的变频调速直驱式水平轴夹紧泵和高压开关控制阀组由第一实时控制器控制,所述的变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵和控制阀组由第二实时控制器控制,所述的第一实时控制器、第二实时控制器与PLC控制器相连,PLC控制器与工控操作控制器通讯,通过第一实时控制器、第二实时控制器的控制,使得水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶提供的水平轴夹紧力会自动适应竖向垂直轴加压千斤顶输出的竖向垂直轴的加压力同步比例增加或减小,使物体构件呈现平面应力受力状态,提高了成型后的结构稳定性。

[0007] 作为进一步的技术方案,所述的竖向垂直轴加压千斤顶、水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶在物体构件的加压和承载保压过程中,压力和位移的变化均通过闭环控制进行实时低转数微量调节,不需要全过程满流量工作,这样就不会产生不必要的能

量损耗,系统内的液压油就不会产生过高的温度,大大降低了能耗,提供高了整个设备的使用寿命。

[0008] 作为进一步的技术方案,竖向垂直轴设置了多台独立的加压千斤顶,满足了不同尺寸和不同形态的物体构件成型加压需求,同时多台独立的加压千斤顶的液压控制系统具有同步比例的加载特性,可通过实时控制器、PLC控制器、工控操作控制器进行编程,实现对加压千斤顶进行预设应力和位移曲线加载。

[0009] 作为进一步的技术方案,沿着水平轴设置多台水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶,满足了不同尺寸和不同形态的物体构件成型夹紧后加压的需求,同时其液压控制系统具有同步比例的加载特性,可通过实时控制器、PLC控制器、工控操作控制器进行编程,实现对水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶进行预设应力和位移曲线加载。

[0010] 作为进一步的技术方案,所述的竖向垂直轴加压千斤顶上安装有位移传感器和压力传感器,位移传感器和压力传感器的信号通过实时控制器采集传送到PLC控制器中,与PLC控制器的发出的加压指令信号组成闭环控制,完成实时控制竖向垂直轴加压千斤顶对物体构件加压的变形位移和加载压力。

[0011] 作为进一步的技术方案,为了提高压力传感器的信号稳定性和准确性,在实时控制器中安装有压力传感器的信号数字滤波器,将高压管路中的压力脉动和干扰消除,提高压力监测的稳定性和准确性。

[0012] 作为进一步的技术方案,所述的变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵,是由变频调速控制器驱动变频电机,变频电机的电机轴直接与超高压径向柱塞泵连接,通过实时控制器,实现加压泵连续的流量变化(位移的变化)和压力变化(加载压力的变化)。

[0013] 作为进一步的技术方案,所述的变频调速直驱式水平轴夹紧泵由变频调速控制器驱动变频电机,变频电机的电机轴直接与超高压径向柱塞泵连接,通过实时控制器,实现夹紧泵连续的流量变化(位移的变化)和压力变化(夹紧压力的变化)。

[0014] 作为进一步的技术方案,所述的水平轴夹紧千斤顶和水平轴夹紧千斤顶上也均安装有位移传感器和压力传感器,位移传感器和压力传感器的信号通过实时控制器采集传送到PLC控制器中,与PLC控制器的发出的夹紧指令信号组成闭环控制,完成实时控制竖向垂直轴加压千斤顶对物体构件夹紧的变形位移和夹紧压力。

[0015] 作为进一步的技术方案,每个加载千斤顶上设置了球形鞍座,因此可以消除由于结构件加压面间轻微的不平行等造成的结构件受力的不均匀。

[0016] 作为进一步的技术方案,所述的水平轴左侧夹紧千斤顶和水平轴右侧夹紧千斤顶上安装的压力传感器通过实时控制器中安装的信号数字滤波器,将高压管路中的压力脉动和干扰消除,提高压力监测的稳定性和准确性。

[0017] 上述本发明的实施例的有益效果如下:

[0018] 本发明提出的一种等刚度双向加载智能液压机,实现在物体构件的两个方向同时垂直加载,双向等刚度加载系统,可在正交的两个方向上分别或同步比例加载至设定的最大加载值,可对结构件进行单轴或双轴压缩加载;两个相互垂直加载方向通过控制系统由液压伺服控制,能自动调整加载速度和双向不用的多种加载组合,实现直线和曲线加载,同时本发明中的变频调速直驱式水平轴夹紧泵和高压开关控制阀组由第一实时控制器控制,

变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵和控制阀组由第二实时控制器控制,通过第一实时控制器、第二实时控制器分别控制再结合各自的压力传感器、位移传感器,使得水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶提供的水平轴夹紧力会自动适应竖向垂直轴加压千斤顶输出的竖向垂直轴的加压力同步比例增加或减小,使物体构件呈现平面应力受力状态,提高了成型后的结构稳定性。

附图说明

[0019] 图1是本发明一个实施的液压原理主视图;

[0020] 图2是本发明一个液压和控制结合左视图;

[0021] 图3是本发明的变频调速直驱式泵控系统的内部结构图。

[0022] 图中:1-反力结构架,2-压力传感器,3-竖向垂直轴加压千斤顶,4-位移传感器,5-物体构件,6-水平轴左侧夹紧千斤顶,7-位移传感器,8-压力传感器,9-位移传感器,10-水平轴左侧夹紧千斤顶,11-压力传感器,12-高压开关控制阀组,13-变频调速直驱式水平轴夹紧泵,14-变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵,141-变频调速控制器,142-驱动变频电机,143-超高压径向柱塞泵,15-控制阀组,16-实时控制器,17-数字滤波器,18-无线数据传输接口,19-工控操作控制器,20-PLC控制器。

具体实施方式

[0023] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本发明使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0024] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非本发明另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合;

[0025] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在的不足,为了解决如上的技术问题,本发明提出了一种等刚度双向加载智能液压机。

[0026] 本发明的一种典型的实施方式中,如图1所示,本实施例提出的一种等刚度双向加载智能液压机,包括试验机包含反力结构架1、竖向垂直轴加压千斤顶3、水平轴左侧夹紧千斤顶6、水平轴右侧夹紧千斤顶10、变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14和控制阀组15、变频调速直驱式水平轴夹紧泵13和高压开关控制阀组12、实时控制器16、PLC控制器20、工控操作控制器19、无线数据传输接口18组成,同时智能液压机集液压泵站和电气自动控制一体化。其中,实时控制器16包括两个,分别是第一实时控制器和第二实时控制器。

[0027] 在反力结构架1的顶面固定竖向垂直轴加压千斤顶3,在反力架的左面固定水平轴左侧夹紧千斤顶6,在反力架的右面固定水平轴右侧夹紧千斤顶10,竖向垂直轴加压千斤顶3由变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14和控制阀组15控制,水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶由两套独立的变频调速直驱式水平轴夹紧泵13和高压开关控制阀组12控制,变频调速直驱式水平轴夹紧泵13和高压开关控制阀组12由第一实时控制器控制,变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14和控制阀组15由第二实时控制器控制,第一实时控制

器、第二实时控制器与PLC控制器相连,PLC控制器20与工控操作控制器19通讯,通过第一实时控制器、第二实时控制器的控制,使得水平轴左侧夹紧千斤顶、水平轴右侧夹紧千斤顶提供的水平轴夹紧力会自动适应竖向垂直轴加压千斤顶输出的竖向垂直轴的加压力同步比例增加或减小,使物体构件呈现平面应力受力状态,提高了成型后的结构稳定性。

[0028] 本实施例中所采用的液压控制系统为变频调速直驱式泵控系统,竖向垂直轴加压千斤顶3、水平轴左侧夹紧千斤顶6、水平轴右侧夹紧千斤顶10在物体构件5加压和承载保压过程中,压力和位移的变化都是通过闭环控制进行低转数微量调节,不需要全过程满流量工作,这样就不会产生不必要的能量损耗,系统内的液压油就不会产生过高的温度,大大降低了能耗,提高了整个设备的使用寿命。

[0029] 进一步的,如图2所示,本实施例中竖向垂直轴设置了4台独立的加压千斤顶,满足了不同尺寸和不同形态的物体构件5成型加压需求,同时其液压控制系统具有同步比例的加载特性,4台独立的加压千斤顶分别由四个变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14和控制阀组15控制,即一个加压千斤顶对应一个变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14和控制阀组15,四个变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14和控制阀组15均由第一实时控制器控制,通过对第一实时控制器、PLC控制器20、工控操作控制器19进行编程,实现对四个加压千斤顶进行预设压力或位移曲线加载。

[0030] 进一步的,本实施例中水平轴的左右两侧分别设置有4台独立的夹紧千斤顶,满足了不同尺寸和不同形态的物体构件成型夹紧后加压的需求,同时其液压控制系统具有同步比例的加载特性,可通过实时控制器16、PLC控制器20、工控操作控制器19进行编程,实现对夹紧千斤顶6进行预设压力或位移曲线加载。

[0031] 本实施例中,在实施例中变频调速直驱式水平轴夹紧泵13和高压开关控制阀组12共有2组,一组控制水平轴左侧夹紧千斤顶6,另外一组控制水平轴右侧夹紧千斤顶10;水平轴左、右两侧各设置了4台夹紧千斤顶,根据水平轴对物体构件5的夹紧夹持特性,将每侧的夹紧千斤顶分成两路等位移等压夹紧,如图2所示,左侧的四台夹紧千斤顶分别成了两路(2台为一组),两路夹紧千斤顶由一个变频调速直驱式水平轴夹紧泵13和两路高压开关控制阀组12控制,因此,在水平轴左侧的四台夹紧千斤顶由一个变频调速直驱式水平轴夹紧泵13控制,在水平轴右侧的四台夹紧千斤顶由另外一个变频调速直驱式水平轴夹紧泵13控制;通过PLC控制器20和实时控制器16发出的PWM脉宽调制指令信号对每侧的2路高压开关控制阀组12,对每侧的两路水平夹紧千斤顶进行夹紧夹持控制。本实施例中在水平轴夹紧千斤顶的布置上有特定的设计,即满足单侧水平轴夹紧千斤顶锁定固定,另外一侧根据竖向垂直轴加压千斤顶同步对物体构件5施加顶紧力。也可以满足水平轴两侧同步顶进夹紧物体构件5,并自动适应跟随竖向垂直轴加压千斤顶同步施加力。

[0032] 进一步的,本实施例中所述的竖向垂直轴加压千斤顶3上安装有位移传感器2和压力传感器4,位移传感器2和压力传感器4的信号通过实时控制器16采集传送到PLC控制器20中,与PLC控制器20的发出的加压指令信号组成闭环控制,完成实时控制竖向垂直轴加压千斤顶对物体构件5加压的变形位移和加载压力。

[0033] 进一步的,本实施例中通过独立控制竖向垂直轴加压千斤顶3,根据工控操作控制器19进行编程,驱动对每组竖向垂直轴加压千斤顶3进行控制,由此可以满足对不同尺寸和不同形态的物体构件5成型的多种模式的加压需求(这里不仅限于等压等力加压和比例曲

线加压)。

[0034] 由于等刚度双向加载智能液压机对竖向垂直轴加压千斤顶3的加载压力和实时性要求比较高,是物体构件5成型的稳定性的重要指标,由此竖向垂直轴加压千斤顶3的加压检测压力传感器4的信号稳定性和准确性非常关键,本发明为了提高压力传感器4的信号稳定性和准确性,在实时控制器16中安装有压力传感器4的信号数字滤波器17,将高压管路中的压力脉动和干扰消除,提高压力监测的稳定性和准确性。

[0035] 进一步的,变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14,是由变频调速控制器141驱动变频电机142,变频电机142的电机轴直接与超高压径向柱塞泵143连接,通过实时控制器16,实现加压泵连续的流量变化(位移的变化)和压力变化(加载压力的变化)。

[0036] 优选的,变频电机142驱动竖向垂直轴加压泵,可对输出的油量和压力进行无级调节。所述的竖向垂直轴加压泵为超高压径向柱塞泵143结构,为阀配流柱塞泵,输出效率高达0.98以上,满足变频电机142在低转数下驱动超高压径向柱塞泵143也能达到高效精确的油量,从而实现高精度位移或力加载功能。

[0037] 进一步的,变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14,在本实施例公开的系统中共有4组,每组独立控制竖向垂直轴加压千斤顶3,根据工控操作控制器19进行编程,驱动对每组竖向垂直轴加压千斤顶3进行控制,由此可以满足对不同尺寸和不同形态的物体构件5成型的多种模式的加压需求(这里不仅限于等压等力加压和比例曲线加压)。

[0038] 本实施例中变频调速直驱式水平轴夹紧泵13,也是由变频调速控制器驱动变频电机,变频电机的电机轴直接与超高压径向柱塞泵143连接,通过实时控制器16,实现夹紧泵连续的流量变化(位移的变化)和压力变化(夹紧压力的变化)。

[0039] 本实施例中水平轴左侧夹紧千斤顶6也安装有位移传感器7和压力传感器8;水平轴右侧夹紧千斤顶10上也安装有位移传感器9和压力传感器11,各个位移传感器和压力传感器的信号通过实时控制器采集传送到PLC控制器20中,与PLC控制器20的发出的夹紧指令信号组成闭环控制,完成实时控制竖向垂直轴加压千斤顶对物体构件5夹紧的变形位移和夹紧压力。

[0040] 本实施例中水平轴左侧夹紧千斤顶6和水平轴左侧夹紧千斤顶10上安装的压力传感器8、压力传感器11,也是通过实时控制器16中安装的信号数字滤波器17,将高压管路中的压力脉动和干扰消除,提高压力监测的稳定性和准确性。

[0041] 本实施例中等刚度双向加载智能液压机的电气控制系统的控制方法如下:安装在系统中的工控操作控制器19下发水平轴预夹紧压力控制指令,通过PLC控制器20和实时控制器16输出来控制变频调速控制器,驱动变频调速直驱式水平轴夹紧泵13,与安装在水平轴左侧夹紧千斤顶和水平轴右侧夹紧千斤顶上的压力传感器组成力闭环控制,通过调节变频调速直驱式水平轴夹紧泵13上的变频电机转速来进行压力控制调节。

[0042] 预夹紧到位后,所述的工控操作控制器19下发竖向垂直轴加压千斤顶3预压的压力控制指令,通过PLC控制器20和实时控制器16输出来控制变频调速控制器141,驱动直驱式竖向垂直轴加压泵,与安装在竖向垂直轴加压千斤顶3上的压力传感器组成力闭环控制,通过调节变频电机142的转速来进行压力控制调节;

[0043] 竖向垂直轴加压千斤顶3预压结束后,工控操作控制器19根据用户预设的对物体构件5成型加压特性来操作加压过程,通过PLC控制器20和实时控制器16的输出,控制变频

调速直驱式竖向垂直轴加压泵14和控制阀组15、变频调速直驱式水平轴夹紧泵13和高压开关控制阀组12,驱动对竖向垂直轴加压千斤顶3和水平轴夹紧千斤顶6、水平轴夹紧千斤顶10进行预定的姿态同步控制,实现对物体构件5的压制成型全过程自动控制。

[0044] 进一步的,上述的实时控制器16中设置有运算放大器以及积分运算器,实时将上述的位移传感器和压力传感器的信号数据采集到运算中心,与PLC控制器20发出的位移指令和压力指令进行运算,通过放大器和积分运算器处理后输出给对应的变频调速控制器,从而控制变频调速直驱式竖向垂直轴加压泵14、变频调速直驱式水平轴夹紧泵13向竖向垂直轴加压千斤顶和水平轴夹紧千斤顶供油。运算放大器同时也产生PWM脉宽控制电路,从而控制高压开关控制阀组12进行对水平轴夹紧千斤顶的控制。具体工作原理见附图描述。

[0045] 进一步的,上述的无线数据传输接口18安装在电气控制箱内部,是将实时控制器16采集的竖向垂直轴压力、位移和水平轴夹紧力、位移以及智能液压机工作的全部参数实时通过无线WIFI-4G网络传输给操作用户的电脑客户端或手机客户端,满足用户对等刚度双向加载智能液压机工作过程的实时监控。

[0046] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

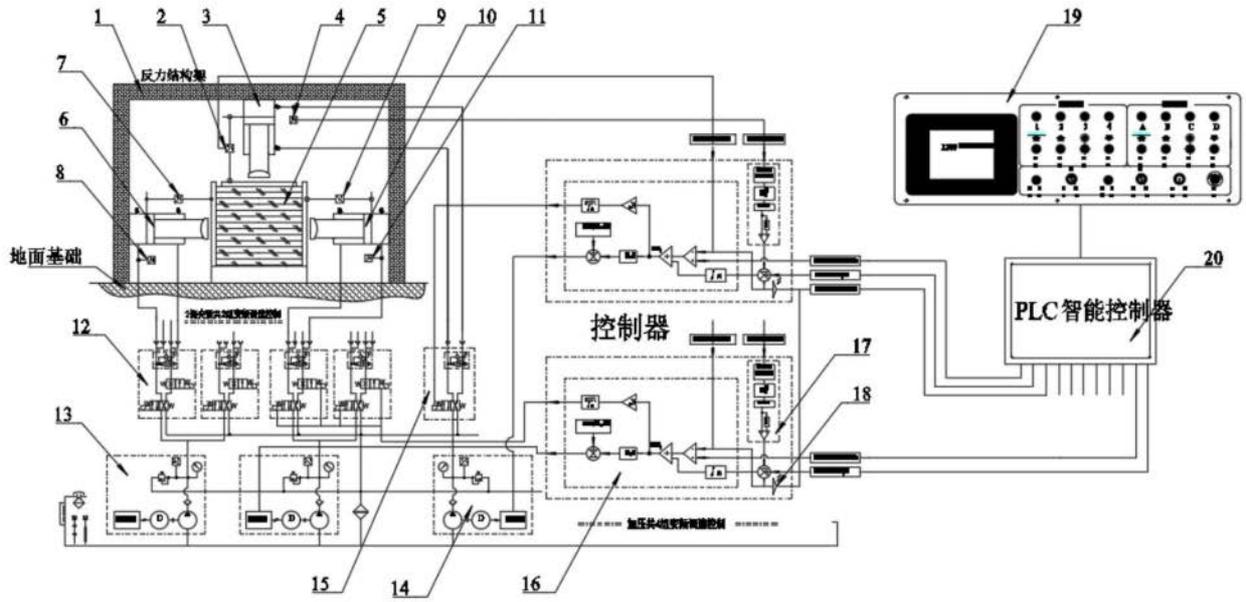


图1

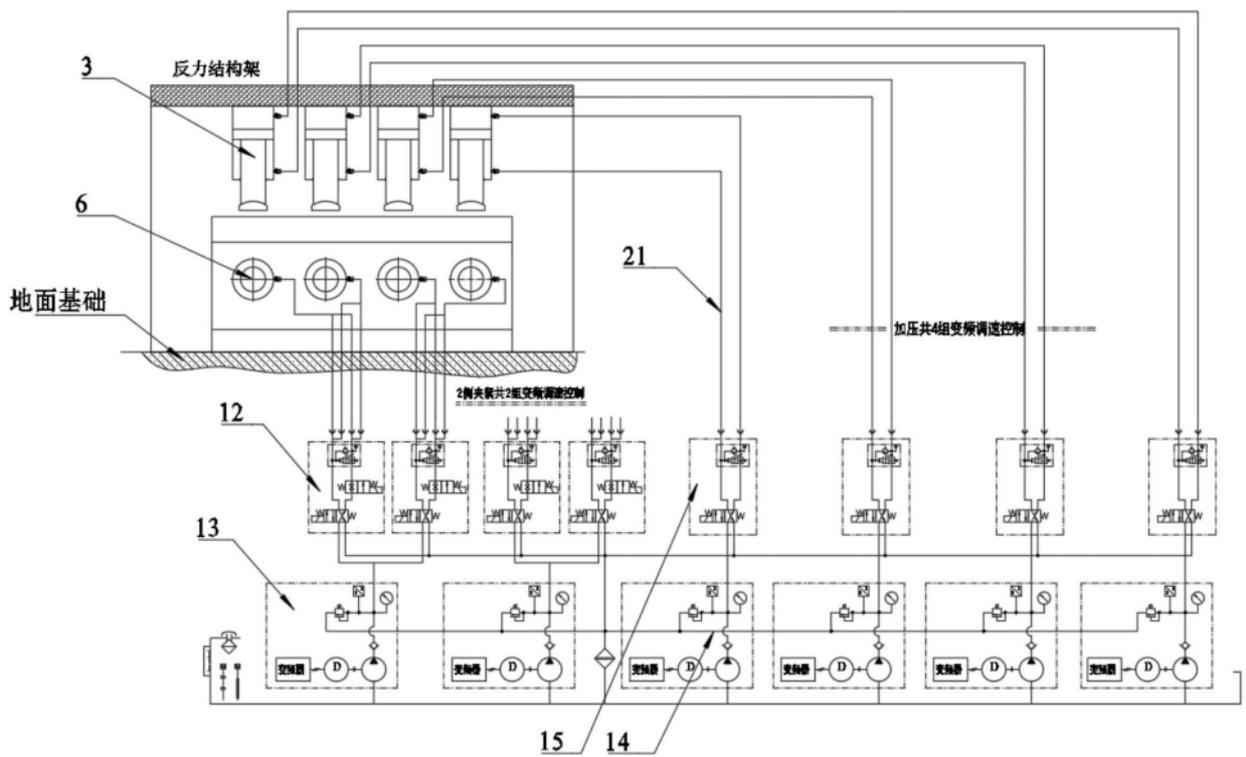


图2

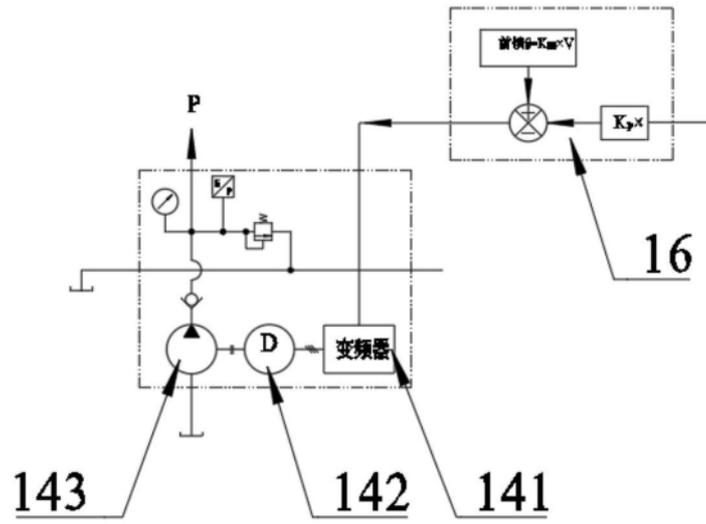


图3